

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **56145530 A**

(43) Date of publication of application: **12.11.81**

(51) Int. Cl.

G11B 7/00

B41M 5/00

(21) Application number: **55049718**

(22) Date of filing: **15.04.80**

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **OOTA TAKEO
NAKAMURA TATSUSHI
AKAHIRA NOBUO
YAMASHITA TADAOKI**

(54) **OPTICAL INFORMATION RECORDING AND ERASING METHOD**

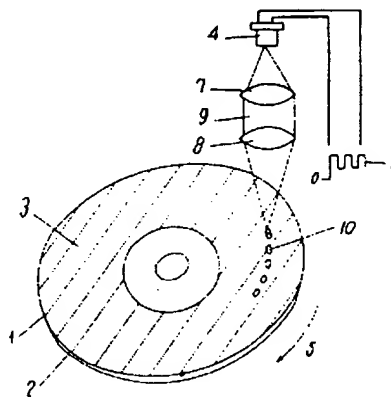
(57) Abstract:

PURPOSE: To perform erasing of the former signal of recording and the new signal simultaneously by putting a film material of which the optical density increases or decreases respectively with slow cooling or quick cooling after temp. elevation by heating into the blackened and saturated state and irradiating the intensity modulating signal between prescribed whitening and blackening levels.

CONSTITUTION: A recording thin film 3 by vapor deposition of Ge chalcogenide or lower oxide of chalcogen is formed on a transparent heat-resistant substrate such as glass or acrylic resin, whereby a protecting film consisting of SiO_2 , transparent resins, etc. is provided.

This is heat-treated down to a saturation blackening level, whereby it is made into a blackened disc. If this film 3 is heated to above its m.p., followed by quick cooling, it whitens, and when it is heated to below the m.p. and above the blackening transition temp., it blackens. A semiconductor laser 4 is intensity-modulated between the power levels of whitening and blackening by a signal 6, and is projected to the disc 1. Thereby, the erasing of the former signal and the recording of the new signal are performed simultaneously.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭56—145530

⑫ Int. Cl.⁸
G 11 B 7/00
B 41 M 5/00

識別記号 庁内整理番号
7247—5D
6906—2H

⑬ 公開 昭和56年(1981)11月12日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 9 頁)

⑭ 光学情報記録および消去方法

⑮ 特 願 昭55—49718

⑯ 出 願 昭55(1980)4月15日

⑰ 発 明 者 太田威夫
門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑱ 発 明 者 中村辰志
門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑲ 発 明 者 赤平信夫

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑳ 発 明 者 山下忠興

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

㉑ 出 願 人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地

㉒ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

光学情報記録および消去方法

2. 特許請求の範囲

(1) 加熱昇温の後に徐冷することにより光学濃度が増大するとともに反射率が変化しかつ加熱昇温の後に急冷することにより光学濃度が低下するとともに反射率が変化する性質を有する薄膜材料を基板上に蒸着形成した記録部材を用いた光学情報記録方法において、前記蒸着薄膜をあらかじめ光学濃度の高いまたは屈折率の大きい黒化飽和状態に変化させておき、この黒化飽和状態の膜の選択的な微少部分に光照射を施し、光学濃度の低いまたは屈折率の小さい白化状態に変化させて情報を記録し、前記情報の消去および新規に他の情報の再記録に際して前記微少部分を含むトラックへの照射光のパワーレベルを、白化信号記録パワーレベル P_W および黒化消去パワーレベル P_E の2つに選び、情報信号を含む少なくとも2つのパワーレベル P_W と P_E との間で強度変調を施した光

を照射することにより、記録および消去を同時に²行なうことを特徴とする光学情報記録および消去方法。

(2) 既に白化信号記録が形成された記録部材において、白化信号記録パワーレベル P_W を照射した部位が、黒化飽和状態の部位である場合この部位を白化し、信号を記録し、前記 P_W の照射部位が白化記録部位である場合はこの部位は、白化状態を保持するとともに、黒化消去パワーレベル P_E を照射した部位が、白化記録部位である場合は、この部位は、黒化飽和状態に消去され、前記 P_E の照射部位が黒化飽和状態の部位である場合この部位は、黒化状態を保持するように、単一の交調光により照射をおこなうことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光学情報記録および消去方法。

(3) 白化信号記録パワーレベル P_W としては、光照射の微少部分において記録膜を溶融するエネルギー以上の供給を可能にするレベルを選び、黒化消去バイアスパワーレベル P_E としては、光照射

の微少部分において、記録膜を溶融するパワーレベルよりも低く、黒化転移を開始するパワーレベルよりも高くなるように選ぶことを特徴とする特許請求の範囲第1項、~~第2項~~または第2項に記載の光学情報記録および消去方法。

(4) 記録膜として、飽和黒化処理を施す前の光学濃度の低い膜を形成した部材を用い、これに2つのパワーレベルを有する変調光 P_E および P_W つまり、この場合は、 P_E は黒化状態を生ずるパワーレベルであり、 P_W は、白化状態を生ずるパワーレベルに選び、 P_W を白化消去バイアスレベルとし、 P_E を、黒化信号記録レベルとする光を照射することにより、記録および消去をおこなうことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光学情報記録および消去方法。

(5) 蒸着薄膜は、 T_0Ox_1 、 $0 < x_1 < 2.0$ を主成分とする化合物であり、記録膜として黒化飽和状態を用いる場合は、この膜を 110°C 以上の温度で熱処理して得ることを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第4項記載の光学情報記録および消

去方法。

(6) 蒸着膜が、 T_0 を主成分とするもので、 Sn 、 In 、 Bi 、 Ga 、 Sb 、 S の少くとも1つを含む膜であり、記録膜として黒化飽和状態を用いる場合は、この膜を、 150°C 以上の温度で熱処理して得ることを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第4項記載の光学情報記録および消去方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、加熱昇温の後に急冷することにより光学濃度が低下し、記録がおこなえる。あるいは黒化転移温度以上の昇温で光学濃度が増大し、記録がおこなえる光学的熱的情報記録部材に対して白化記録あるいは、黒化記録を、既記録信号を消去しながらおこなうつまり同時消録の方法を提供するもので、黒化および白化がおこなえる光学的熱的情報記録薄膜部材に対して、少くとも2つのパワーレベル P_W 、 P_E を有する変調照射光により、既記録信号を P_E あるいは、 P_W レベルのパワーで消去するとともに、新しい信号を、 P_W あるいは P_E で記録せんとするものである。

この場合、パワーレベルの設定が重要であり、パワー P_W は高いレベルとし、記録膜が被照射微少部位において局所的に瞬間的に溶融状態に達する供給エネルギーを与えるものとする。

一方パワー P_E は低い方の変調レベルとし、被照射微少部位において、局所的に昇温し、溶融温度より低い、黒化転移温度以上に加熱できる供給エネルギーを与えるものとする。

かかる少くとも2つのパワーレベル P_W 、 P_E で強度変調を受けたスポット光を、例えば、あらかじめ黒化飽和処理を施した膜で、既に、白化信号記録部位を有する部材に照射すると、低いパワーレベル P_E は未記録飽和黒化レベルをかえずに既記録白化部位を黒化する消去バイアス光の役割になり、高いパワーレベル P_W は、既記録白化レベルをかえずに、飽和黒化部位を白化し、信号を記録する働きを持つ。同様に、黒化飽和処理を施す前の膜で、既に、黒化信号記録部位を有する部材に、かかる少くとも2つのパワーレベルを有するスポット光を照射すると、前記の場合とは逆

に低いパワーレベル P_E は、既記録黒化レベルをかえずに、未記録白レベルの部位を黒化し、信号を記録するとともに、高いパワーレベル P_W は、未記録白レベルをかえずに、既記録黒化部位を白化し、信号を消去する。

光学的に情報を記録し、再生する方法は、記録ビット径が、およそ $1\mu\text{m}$ 程度の微少寸法まで可能であり、情報を高密度に記録でき、かつ非接触での情報再生が可能であり、ビデオディスク等への応用が、最近実用段階にまできている。

しかしながら、情報を記録し、かつこれを消去するという方法は、まだ確立していない。

これらの例をつぎに述べる。

材料的には、フォトクロミック材料、熱可塑性樹脂等あるいは、強誘電体材料等が光学的に記録および、消去できる機能を有するものとして知られているが、記録に要する応答時間が長い、あるいは、低感度であるために大出力のレーザ光源が必要になる等の点で実用化には、限界がある。

一方光学的に熱的に情報を記録および消去する

新しい方法が登場してきている。それは、物質の相転移あるいは、原子間の結合の状態をかえて光学的な性質の変化を生ぜしめ、これを利用するものであり、良く知られている方法は、カルコゲン化物、つまり、酸素を除く、周期律表の第6族の元素S, Se, Teと、金属、半金属との化合物薄膜を利用するものである。

これは、S. R. Ovshinsky等により、Phys. Rev. Letters 21 (1968) 1460に最初報告されたもので、材料としては、 $\text{Ge}_{0.15}\text{Te}_{0.85}\text{Sb}_2\text{S}_3$ の薄膜を用いる方法である。

これら、カルコゲン化物を利用する方法は、次の2つに分類できる。

まず第1は、非晶質状態の膜を、結晶状態にかえて、記録する方法で、これは、淡褐色の非晶質膜に略1 μm に絞った微少スポット光を照射し、加熱昇温し、徐冷後、膜が結晶化して黒化し、情報が記録できるもので、消去に際しては、この黒化部位に、再びパルス幅の短かい強いレーザー光を照射し、白化させ、元の淡褐色の状態に戻しておこ

なり方法である。

つぎに同じく、カルコゲン化物を用いた第2の例は、光造変化を利用する方法で、非晶質状態を、他の非晶質状態にかえて記録する方法で、開昭52-46464号に示されているように、 As-Se-Ge-S からなる組成の薄膜において、可視光レーザー光源例えば、Ar レーザ等の照射により、黒化せしめ、記録し、これを赤外線レーザー等で加熱し、白化して消去する方法である。

いずれも、レーザー光、熱を介して情報を記録および消去する比較的簡便な方法である。

実用に際しては、結晶化を利用する第1の例の場合、未記録淡褐色の非晶質膜にレーザー光を照射し、加熱昇温により結晶化させて情報を記録する場合、無秩序な無定形状から結晶状態への原子の再配列過程からなり、材料組成によっては、例えば、カルコゲン化物の場合、結晶化に関し、比較的長い時間の徐冷過程が必要で、数 μsec ～数 msec 程度の長いパルス幅の光照射による加熱が必要であり、高速記録(数100 nssec 以下)には

適さない。

さらに消去の過程では、黒化記録部位を強いレーザースポット光等で短かい光パルスの照射により加熱昇温して白化消去する。

この場合、レーザースポット光の光強度分布がガウス型をしているため、スポット周辺部では、光強度が弱くなり、強いレーザーパワーにおいても、この部分では、黒化条件の光強度にならず、そのため、スポットの中心では黒化部が白化して消去できるが、その周辺部に、黒化部位が形成されやすく、これが消し残りとしてノイズの原因になる等の問題点がある。

第2の例では、記録つまり、レーザー光による黒化過程が、昇温効果を利用するのではなく、フォトリソグラフィーによる結合の変化を利用するもので、これは、光エネルギーよりも、むしろ吸収フォトリソグラフィーの数に比例して変化が生じ、弱いレーザーパワーでも記録が可能であるという利点を有している。

又消去は、加熱つまり熱処理により、全面を白化させるため、消し残り等の問題は生じにくい。

一方、室内光に長時間晒した場合、弱い室内光に対してもこれを吸収して変化が生ずる可能性があるため、取り扱いにやや問題がある。

これ等に対して、本発明者等が、特願昭53-100626号において提案した材料、例えば、低酸化物 TeO_x 、 $0 < x < 2.0$ を主成分とし、S, Se, S その他を含ませてなる記録膜は、黒化の応答速度が、数100 nssec であり、白化の応答速度は同様に数100 nssec 以下にできる等の特徴を有している。前述のカルコゲン化材料では、黒化に要する時間が長く、低速記録に適し、低酸化物材料は高速まで可能である。

以上に述べた方法では、いずれも、記録、消去において、それぞれ専用の光源、例えば、Ar レーザと、赤外線レーザーの組み合わせ、あるいは、短いパルス幅と、長いパルス幅の異なる変調形態を利用し、記録と、消去を、異なる系あるいは異なる時点でおこなっている。

本発明においては、これらに対し、記録と消去を同一の光ビームを使用し同一の光照射系により、

同時に実施できる方法を提供するものである。

本発明の方法に用いられる光学記録膜は、カルコゲン化 例えば、 $\text{Ge}-\text{Te}-\text{Se}-\text{S}$ 等の組み合わせからなる蒸着薄膜、および、 Se 、 S の少なくとも1つを含ませてなる低酸化物記録薄膜 TeOx_1 、 GeOx_1 、 $0 < x_1 < 2.0$ 等である。

まず記録部材の構成としては、透明な基材、ガラス、アクリル樹脂、塩化ビニル樹脂等の上に、 $500\text{\AA} \sim 3000\text{\AA}$ の記録薄膜を蒸着形成し、これに SiO_2 あるいは、透明樹脂の層からなる保護層を形成する。基材側から光を照射し、反射光による信号再生をおこなう場合は、密着保護層としては、黒色ラッカー等の不透明層でも適用できる。形態としては、テープ状シート状いずれでも可能であるが、第一図に円盤状の形態のものを示す。

耐熱性の基材2の上に記録薄膜3を形成し、これを飽和黒化レベルまで熱処理し、黒ディスク化する。これを以下黒ディスク1と称する。

本発明において用いる光学情報記録膜は、光照

特開昭56-145530(4)

射による加熱昇温による到達温度が融点以上で、これを急冷すれば白化し、到達温度が融点以下で、黒化転移温度以下の場合は、白化には至らない黒化状態を得る膜である。

又、融点以上になってもこれを徐冷すれば、黒化状態を得る性質を有するものとする。

したがって黒化状態を得るか、あるいは白化状態を得るかは、第1に、照射光のパワーレベル、第2に、急冷するか、徐冷するかで冷却(加熱)の各条件の組み合わせで定めることができる。

例えば、アクリル樹脂基材の場合、この上に形成した前述の膜に対し、照射レーザー光の強度をがえて、白化、黒化の条件を求めたところ、円盤形態の記録部材において、約 $1\mu\phi$ に絞ったレーザスポット光で、回転数 300rpm において、 2.5mw の照射光パワーレベルまでは黒化状態を得、 3.2mw 以上の高いパワーレベルでは白化状態を得た。

つまり、高いパワーレベル P_W では白化、低いパワーレベル P_E では黒化の状態差が生ずる。

次に冷却の条件の差異つまりこれは、一般的には、加熱条件の差異と関連性がある。この効果について記述する。

例えば前記記録部材を回転させて無変調の連続光を照射する場合と、 100% 変調の光を照射する場合と、特定の変調度の光を照射する場合とでは、記録膜を含む記録部材の昇温の様子、したがって冷却の様子が異なる。

100% 変調の場合は、記録部材の被照射部位のみ昇温し、したがって光offの時点で3次元的な熱拡散により急速に温度が下がり、急冷条件に近づく。これに対して、連続光を照射した場合は、記録部材上の回転方向の記録部位、つまり、記録トラック方向に関しては、連続的な加熱となり、この方向における熱拡散は減少し、冷却速度が低下し、徐冷条件が生じやすくなる。

本発明においては、 100% 変調と、無変調連続光の間の、特定の変調度を選び、ピークパワーレベル P_W 及び、低いパワーレベル P_E のいずれかを、情報の消去および記録における、消去ペ

ーレベルとして選び、昇温の程度と、冷却の速度を制御し、消去と、記録が、同一ビームで同時におこなえる方法を得るものである。

円盤状態の記録部材における記録条件例を第1図に示す。この場合ディスクとしては、飽和黒化処理を施したものを示している。

黒ディスク1は、基材2及び、記録膜3を基本構成とし、これに対して、例えば、半導体レーザー光源4を、前記の2つのパワーレベル P_W 、 P_E になるように電流波形6により強度変調を施し、このビームを、レンズの組み合わせ7、8等により微小スポット径 $1\mu\phi$ に絞って黒ディスク膜を照射する。

ディスクの回転方向らに対応して、白化信号ビット10が形成され、信号記録が行なえる。

記録信号の再生は、同じ光学系を用いて記録ビット部の透過率あるいは反射率の変化を検出しておこなう。

信号の記録、再生において、基材2として透明体材料を選ぶことにより、基材側のレーザー照射を

おこなうこともできる。

つぎに、変調パワーレベル P_W , P_E としては、そのディスク回転速度において、第2図に示す変調パワー波形 a 、膜温度 b 、および記録ビット c の各図に対応させて示すレベルを選ぶ。

高いパワーレベル P_W としては、膜温度が融解温度 T_m 以上になるように選び、低いパワーレベル P_E としては、膜温度が黒化転移温度 T_d 以上 T_m 以下になるレベルを選ぶ。したがって、 a のパワー波形に対応して膜の被照射部位は、 b の温度状態になる。

融解温度以上になった部位は白化し、 c で示す白化記録ビットを得る。

ただし、 P_W , P_E の値は、これらを連続光としてあるいは100%変調光として照射するかによって上下しうる。この変化範囲内で、 P_W の値と P_E の値を白化、黒化作用に適する値に設定し、その変調度を選んで、記録および消去を行なうことが本発明において、殊に重要な点である。

つまり、第2図 a において、 A の領域で示す変

は、照射光のパワーレベル P_W の波形あるいは P_E の波形すなわち周波数あるいは、デューティを变調して入れる。

この変調照射光を、既信号記録トラック b に照射する。既信号は、白化ビット m として記録がおこなわれている。該トラックの白化部位 m 、黒化部位 n のそれぞれに変調光 a が、任意の位置で照射される。

白化部位に、黒化消去バイアスパワーレベル P_E が当れば、この部位 m は第3図 c に示すように黒化し、黒化部位に対しては、変化が生じない。逆に、黒化部位に、白化信号記録パワー P_W が当れば、この部位 n は、同図において白化し、白化部位に対しては、変化が生じなくて、既記録信号の有無にかかわらず、これを消去して、新しい信号ビットが、前記トラック上に形成される。黒化飽和処理を施す前の記録部材を用いて同様の操作を実施する場合においては、前記条件とは逆の変化が生ずる。

第1図に示される光学情報記録系において記録膜

調度により、同一ビームでの白化黒化の難易が生ずる。 A を大きくとれば、 P_W を下げることができ、 T_d 以上を与える P_E が得られなくなる。

A を小さく選ぶと、高い P_W が必要になるが、 P_E により黒化転移が生じやすくなり、最適な変調度を選べば良い。この変調度の値は、用いる材料により異なり、黒化転移が生じやすいものについては、大きく選ぶことができる。

材料として低酸化物系の T_eOx_1 , $0 < x_1 < 2.0$ を主成分とするものでは、 $A \geq 3.0$ を得、 $T_e - Ge - Se$ (他成分) から成るものでは $A \geq 1.0$ 程度の値になる。

次にこれらの少くとも2つのパワーレベルを有する変調スポット照射光による、消去と記録について記述する。

飽和黒化処理を施したディスク記録部材について、第3図に基づいて説明する。

2レベル変調光のパワー波形は、 a に示すように、低い黒化消去パワーレベル P_E と、高い白化信号記録パワーレベル P_W とから成り、情報信号

3として、低酸化物膜 T_eOx_1 , $0 < x_1 < 2.0$ を主成分とし、添加材料を含ませるものおよび T_e を主成分とし、 Ge , Se を含むカルコゲン化物を用いた。

基材として、エポキシ系の透明樹脂を用い、200 μ mの円盤とした。

飽和黒化条件は、これらの膜における、加熱昇温に対する黒化転移曲線の測定結果である第4図から選ぶ。材料組成により、転移温度が低いものおよび、高いものがある。この図では、曲線 g が T_eOx を主成分とし他の添加剤を含む低酸化物系の加熱昇温に伴う光学濃度の変化を示すものであり、曲線 h はカルコゲン化物のものである。

それぞれ、110℃以上、150℃以上の温度で、熱処理を施すことにより、黒化飽和レベルが得られる。本実施例においては、それぞれ130℃および170℃で5分間加熱して黒化飽和膜を得たそれぞれの膜の光学特性つまり、透過率 $T\%$ および、反射率 $R\%$ の分光測定結果をそれぞれ第5図および第6図に示す。

第5図は、低酸化物系薄膜の透過率および反射率の分光測定曲線で、未処理状態の透過率は1で反射率は1で、黒化処理を施したものは、それぞれ1', 1'になる。

第6図は、 T_{e} を主成分とするカルコゲン化膜の透過率および反射率の分光測定曲線で、未処理の膜の透過率は1で、反射率は1となる。黒化処理を施すことにより、それぞれ曲線1', 1'に加わる。

半導体レーザー、 $\lambda = 830\text{nm}$ での信号再生は、透過光で行う場合は、透過率の関係を示す曲線である曲線1-1'間の差あるいは、曲線1-1'間の差を検出しておこない、反射光で行う場合は、反射率の関係を示す曲線である曲線1-1'あるいは1-1'における差を検出しておこなう。

これらのディスクの回転速度は、特に黒化が容易な低酸化物系材料では、1800rpm~900rpmの回転で、照射パワー $P_W = 9 \sim 7\text{mW}$ $P_E = 6 \sim 5\text{mW}$ でおこない、やや黒化が生じにくいカルコゲン化物系では、900rpm~300rpmを選ぶ。

特開56-145530(6)

とが望ましく、 $P_W = 7 \sim 4\text{mW}$ $P_E = 6 \sim 2\text{mW}$ を選んでおこなうことによりそれぞれの材料で既記録信号を消去しながら新しい信号の記録を同時に行なうことができた。

本発明における2つのパワーレベル、信号パワーレベルおよび、バイアス消去パワーレベルを有する変調照射光による光学情報記録および消去の方法は、次の効果を有する。

1 既信号記録部材に対して、既信号の消去と新規な信号の記録が同時におこなえる。

2 同一光源、光学系により、信号記録および消去ができ、装置構成が単一になる。

4. 図面の簡単な説明

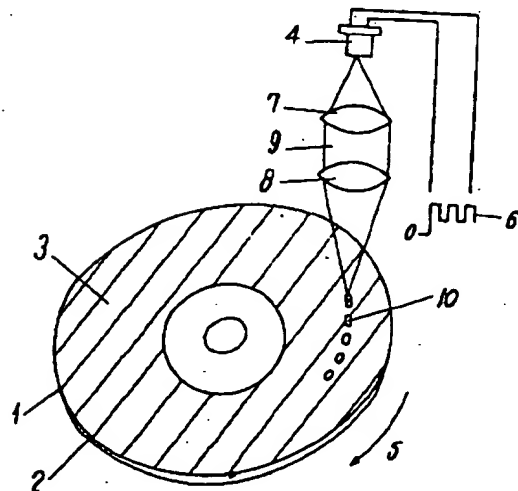
第1図は本発明の光学情報記録および消去の方法に用いる記録部材の一形態である黒化飽和処理を施したディスクと、半導体レーザー光源を適用した記録消去の系を示す図。第2図aは、2つのパワーレベル照射光の波形を示す図、bは被照射部位における膜の温度波形を示す図、cは照射パワー P_W, P_E による膜温度レベル T_m および T_d

T_d により、膜面に記録される信号ビットを示す図。第3図aは、2つのパワーレベル照射光の波形図、bは記録トラック上に既に記録されている記録ビットを示す図、cは新たに記録された記録ビットを示す図。第4図は記録膜の加熱温度に伴う光学濃度の変化を示す図、第5図は低酸化物系薄膜の透過率および反射率の分光測定曲線を示す図、第6図は T_{e} を主成分とするカルコゲン化膜の透過率および反射率の分光測定曲線である。

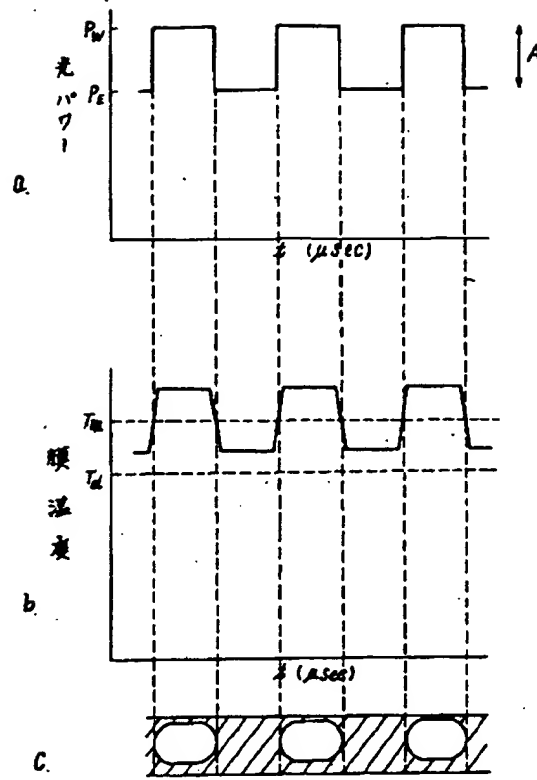
1 ディスク、4 半導体レーザー光源、7, 8 レンズ。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

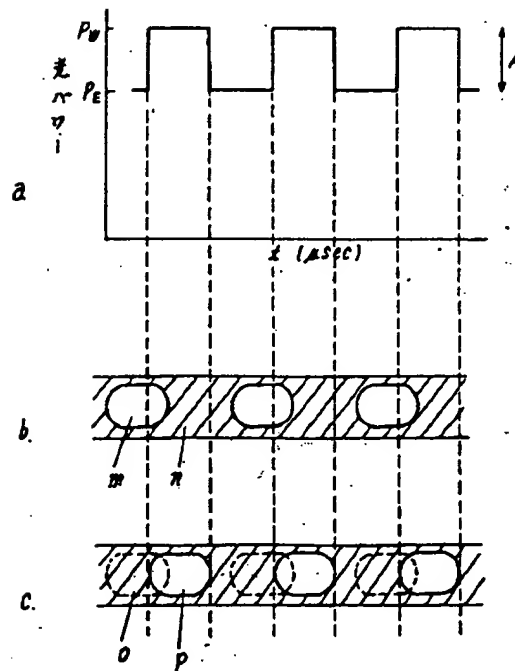
第 1 図



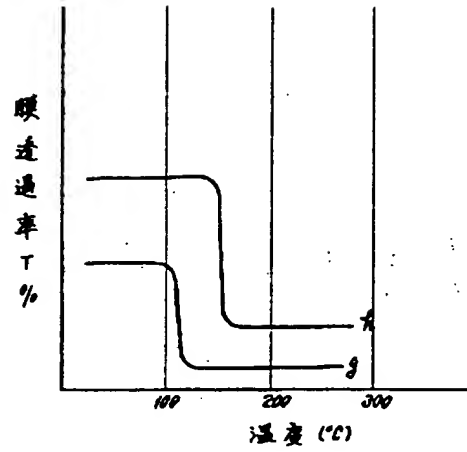
第 2 図



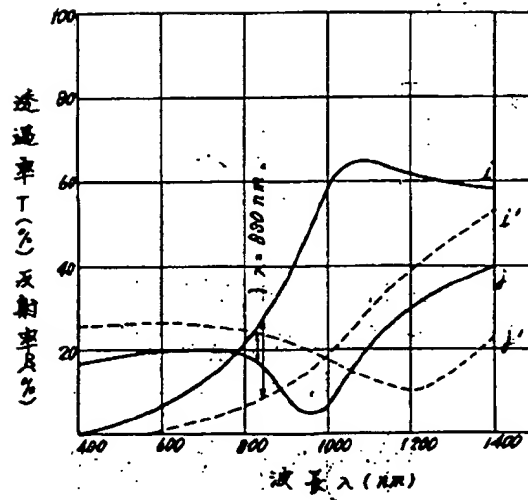
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

